

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
 G06F 17/40

(11) 공개번호 10-2001-0039297
 (43) 공개일자 2001년05월 15일

(21) 출원번호 10-1999-0047624
 (22) 출원일자 1999년 10월 29일

(71) 출원인 한국전기통신공사 이계철
 경기 성남시 분당구 정자동 206
 (72) 발명자 이운용
 경기도 의왕시 왕곡동 세종아파트 102-801
 김묘섭

(74) 대리인 서울특별시 성동구 행당동 328-1 행당한진타운 117동 503호
 이정훈, 이후동

심사청구 : 없음

(54) 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법

요약

본 발명은 파일시스템을 정보수신자 별로 그룹화하여 해당 그룹에 디렉토리경로를 지정한 후 지정한 위치에 따라 정보를 저장하도록 하는 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법에 관한 것으로, 파일시스템을 사용하는 응용프로그램에서 파일시스템을 구성할 때 사용하는 디렉토리 명칭에 따라 해당 수신자의 그룹을 사전에 등록하고, 등록과정에서 등록한 그룹에 해당하는 이름을 복수의 디렉토리로 지정하므로써 동적인 할당이 가능토록(물리적으로 분리된 파일시스템은 물론 파일시스템의 서브디렉토리의 활용) 구성하여 논리적으로 저장장치의 연속저장을 보장하는 잇점이 있고, 파일시스템의 검색 및 저장시 등록된 디렉토리의 경로를 통해 직접 접근하므로써 파일의 입출력 시 다른 접근 메커니즘 없이 신속한 처리결과를 얻을 수 있는 잇점이 있으며, 사전에 디스크 장치의 기록상태를 파악하여 운영시 발생하는 파일 저장의 오류발생을 방지하므로써 정보저장시 신뢰성을 확보하여 시스템의 비정상적인 동작(시스템 강제 종료 등)에도 안전성이 보장되는 효과를 수반한다.

대표도

도2

형세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명이 적용되는 하드웨어의 개략적인 구성도.
- 도 2는 본 발명에 따른 디렉토리 정보를 나타내는 도면.
- 도 3은 본 발명에 따른 데이터 저장 과정을 나타내는 순서도.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 입/출력장치	2 : 중앙처리장치
3 : 주 기억장치	4 : 저장장치
5 : 그룹 필드	6 : 경로 필드
7 : 활성화 상태 필드	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 파일시스템을 정보수신자 별로 그룹화하여 해당 그룹에 대한 디렉토리를 작성한 후 수신된 데이터를 지정된 위치에 따라 저장하도록 하므로써, 파일시스템을 사용하여 읽기/쓰기 작업을 하는 응용서비스에서 발생할 수 있는 오류요소를 사전에 제거하고, 응용프로그램에 의한 파일쓰기 작업시 발생하는 오버-플로우 및 디스크 용량 부족등의 문제점을 해결하기 위한 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법에 관한 것이다.

현재 정보통신서비스의 발달은 서비스를 제공받는 가입자에게 전달되는 정보를, 가입자를 대신하여 저장하고 가입자의 요구에 따라 전달받은 내용을 가입자 환경에 맞도록 가공하여 가입자에게 보여주고 있다.

이러한 검색, 입력, 출력 등의 기능은 단순하게 저장된 정보를 가입자의 인터페이스를 통해 제공하는 경우와, 보다 지능적이면서 데이터에 가치를 부여하여 가공해 부가서비스로 제공하는 경우 등 원시 정보를 축적 저장하는 장치가 필요하다.

정보의 저장은 저장장치를 이용하여 내.외부와 인터페이스하는 방법이 널리 쓰이고 있으며, 이중 파일시스템에서는 일반적으로 하드디스크드라이버(Hard Disk Driver : HDD)장치를 사용하고 있다. 물론 디스크(Diskette)이나 광디스크(Optical Disk), CD-롬(CD-ROM)등 다양한 전자매체가 존재하지만 현재 정보통신서비스를 제공하는 서버시스템에서 가장 널리 쓰이는 저장매체가 디스크 저장장치이다.

서버에서 사용하는 디스크는 일정한 크기로 분할하여, 이때 일정한 주소를 갖는 하위 디스크를 파일시스템으로 이름을 부여하여 실제 시스템 운영시 기동(mount)하여 사용한다.

파일시스템은 일반적인 응용프로그램 상에서 운영 시스템(OS)명령이나 라이브러리(Libraries)를 이용하여 제어할 수 있으며 사용자나 운영자가 친숙하게 명령어를 이용하여 검색, 읽기, 쓰기, 삭제 등의 기능을 수행할 수 있다.

그러나 데이터베이스관리시스템(Data Base Management System : DBMS)을 사용하는 경우에는 일반적으로 하위(Low Address)디스크의 주소를 이용하여 물리적인 공간을 할당받아 사용하고 있으며, 데이터베이스 관리시스템을 사용하는 경우에 하드웨어(H/W)의 물리적 한계나 접근제어는 전적으로 데이터베이스관리시스템의 운영에 종속된다. 종종 이러한 방법은 시스템의 설치시 능숙한 데이터베이스관리자(DataBase Administrator : DBA)의 요청에 따라 또는 서버시스템 관리자의 적용업무에 따라 디스크를 분할하여 사용하는 것이 일반적인 사용방법이다.

응용서비스 업무의 흐름상, 모든 데이터의 입출력이 데이터베이스관리시스템내에서 처리하는 경우에는 파일시스템의 제약상황인 노드 수 또는 물리적 공간의 부족은 데이터베이스관리시스템의 운영자가 해결해야 한다. 일반적으로 단순한 파일시스템을 사용하는 정보통신서비스나 부가정보서비스는 불특정 대상 자를 인위적 구분을 위해 또는 정보의 특성이나 기능에 따라 가입자를 세분화하여 관리한다.

이러한 서비스 유형에서는 서버시스템에 정보저장을 위해 인위적으로 분산저장 시키기도 하고, 데이터 크기가 큰(BLoB Data) 경우는 파일형태로 저장하기도 하는데, 이는 저장된 위치정보를 이용하여 추후 손쉽고 빠르게 접근하기 위함이다. 이러한 검색의 도구로는 인덱스나 헤싱값을 테이블로 만들어 추후 검색 시 이를 이용하는 방법이 널리 쓰인다. 이러한 테이블 특징은 파일의 크기를 일정한 크기로 만들어 순차적으로 읽거나, 계산된 헤싱값을 이용하거나, 또는 내부적인 인덱스 값을 근거로 접근하기도 하며, 링크-리스트(Linked-List)를 검색하여 관련정보에 접근한다.

파일시스템은 일반적으로 하드웨어시스템에 등록된 노드의 숫자만큼만 운영시스템에서 제어하며, 파일저장의 용량은 하드디스크의 최초 포맷 후 디스크크기에 따라 결정된다. 이러한 디스크의 크기는 디스크간 상호 연결(Linkage)시켜 사용할 수 있으며, 응용서비스의 기능에 따라서는 디스크간의 연결여부와 관계 없이 사용할 수 있다(단 이러한 경우에는 하위주소(Low Address)를 사용해야 한다).

이러한 파일시스템의 연결은 논리적으로 하나의 가상공간으로 가정하여 사용하지만 연속적인 디스크의 연결방법도 제약이 발생하게 되는데, 그것은 디스크의 접근장치 오류나 디스크장치 장애발생시 복구 문제이다. 이러한 장애상황에 대처하기 위해 디스크 크기를 적게 할당하고 응용프로그램에서 파일을 생성하는 경우 시스템관리하는 노드 수나 디스크 크기에 오버-플로우가 발생한다.

즉, 클라이언트/서버모델에서 제공되는 정보통신서비스 중 대량의 파일생성에 따른 파일시스템의 노드수의 증가, 지나친 노드의 확장에 따른 파일시스템의 파일 접근속도 저하문제, 대용량의 파일저장 시 파일시스템의 물리적 용량의 한계발생, 또는 파일 생성을 수행하는 프로세서의 동일 접근에 따른 장금(Lock) 문제, 논리적인 파일시스템의 활용 시 발생하는 오버-플로우 문제 등 파일시스템 입출력을 하는데 따른 응용서비스에서 장애가 발생한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기에 기술한 바와 같은 종래 문제점을 감안하여, 파일시스템을 정보수신자 별로 그룹화하고, 이에 대응되는 디렉토리를 복수로 지정하여 관련 정보를 파일 인터페이스로 저장하여 서비스시스템 운영시 발생하는 파일 저장의 문제점을 제거시키는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는 파일시스템에 저장할 데이터를 정보수신자 별로 그룹화하는 제 1 과정과;

상기 그룹화된 그룹정보에 따라 파일시스템의 디렉토리 정보를 작성하는 제 2 과정과;

상기 디렉토리 정보를 이용하여 파일시스템에 데이터 등록 및 검색을 수행할 대상 수단에 상기 디렉토리 정보를 등록하는 제 3 과정과;

파일시스템에 데이터 저장시 상기 대상수단에 저장된 디렉토리 정보를 검색하여 상기 저장할 데이터의 저장되어야 할 위치 및 하용크기를 검색하는 제 4 과정과;

상기 검색결과에 따라 데이터를 저장하는 제 5 과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저 본 발명을 구현하기 위한 이론적인 면을 살펴보면 다음과 같다.

응용프로그램에서 파일저장 시 논리적(기동된 파일시스템의 디렉토리 명) 물리적 공간으로 가입자의 데이터를 저장하는 경우, 디스크제어(Controller)장치를 직접 동시에 다른 장소로 접근시켜 입출력 속도를 개선하는 방법으로 단일 프로세서보다는 멀티-스레드(Multi-Thread)나 멀티-프로세서(Multi-Processor) 방식을 도입하는 방안이다.

이때 인위적으로 분산시키기 위해서는 동일 공간의 접근제어를 회피하는 방법이 가장 이상적이기는 하지만 현실적인 응용프로그램으로 구성하기는 어렵다. 이러한 경우 응용 프로그램의 개별 저장요구를 가입자의 관리에 따라 그룹화함으로써 저장공간의 논리적 연결없이 유연한 확장 및 그룹 변경업무가 가능하다. 이러한 기능 그룹핑은 다음과 같은 필수 항목을 갖추어야 한다.

첫째, 가입자가 속한 그룹이름이며 이는 가입자가 어느 그룹에 속하는지를 정의하고, 이에 관련된 정보는 인터페이스를 통해 응용 프로그램 상에서 제공 받는다. 물론 그룹이나 경로는 시스템운용자가 지정한다.

둘째, 그룹이 속한 접근장치에 대한 정보로 이는 현재 접근하여 저장하는 디스크장치의 이름이나 파일시스템의 디렉토리를 기술한다.

셋째, 활성화(Activity)를 나타내는 값은 현재 사용하는 디스크공간상태의 사용 여부를 나타내는 필드 값으로, 이는 사용중이거나 사용하지 않음을 나타낸다. 사용중임을 나타내는 필드는 가입자에 해당하는 파일저장 요구 시 검색 대상이 되는 디스크장치의 정보를 가지고 있다. 그러므로 그룹핑에 필요한 파일시스템의 디렉토리는 복수가 존재할 수 있으나 저정대상 디스크장치는 언제나 1개이다.

즉 동일한 그룹명을 갖는 파일시스템은 여러개 일수 있다. 이러한 메커니즘은 단지 디스크장치에 저장하는 경우에만 적용되는 방법이며 검색이나 삭제 경우에는 적용되지 않는다. 왜냐하면, 검색이나 삭제 시에는 저장시 할당받은 파일시스템의 디렉토리가 인터페이스 정보로 제공되기 때문이다.

이러한 메커니즘은 응용프로그램이 데이터베이스관리시스템을 사용하는 경우 크기가 큰 데이터 또는 파일시스템과의 입출력을 수행하는 방법에서는 대단히 유용하게 쓰일 수 있으며, 단순하게 파일시스템만 사용하는 경우에는 별개의 저장항목으로 설정하여야하고, 추후 검색 시에는 사전에 등록된 파일시스템의 경로를 통해 접근도록 해야한다.

이러한 방법은 기존의 멀티-인스턴트(Multi-Instant)를 이용하거나 복수의 스키마를 이용하여 데이터베이스를 구성하는 데이터베이스시스템에서 데이터의 저장시 전체 데이터를 데이터베이스속의 물리적 저장 공간으로 저장처리하는 경우에 일반적으로 사용되는 파일시스템 저장방식과 다르며, 이때의 차이점은 응용프로그램과 파일시스템간에 발생하는 인터페이스의 동적인 변화를 응용프로그램 자체가 관리하는 점이다. 이는 응용프로그램의 구현시 물리적 공간에 대해 스스로 진단하고 저장공간의 오버-플로우 발생 예상 시에는 자체적인 진단 메커니즘이 있기 때문이다.

또한 저장공간의 활성화(Activity)상태에 따라 인터페이스 파일을 수정할(수정의 주체는 관리자 또는 응용프로그램) 수 있어야한다. 그러나 수정이전 내용을 관리할 필요는 없다. 왜냐하면 저장 시에는 전달받은 데이터파일이 해당 파일시스템에 저장될 수 있는지 여부가 중요하며 결과는 저장할 수 있거나, 불가능한 경우 다른 저장파일시스템이 지정되어 있는 경우에는 해당 저장장치를 활성화(Activity) 상태로 수정하고, 이전의 활성화 필드값은 비활성화(Non-Activity)상태로 전환, 그외는 Fault 결과로 나타난다.

이러한 개념의 인터페이스 구성요소는 그룹 이름, 파일시스템의 디렉토리에 대한 정보 또는 서브디렉토리정보, 그룹의 상태를 나타내는 필드정보 등의 단위 레코드로 구성된다. 이때 동일 그룹명에 해당하는 파일시스템의 디렉토리는 복수개도 가능하며, 그룹의 상태를 나타내는 활성화 필드는 반드시 매 레코드마다 하나씩 존재해야하며, 만약 해당그룹의 활성화 필드가 모두 비활성화인 경우에는 저장 시 오류를 사전에 감지하여 결과를 출력하여 올바른 정보로 작성토록 한다.

상기와 같은 개념을 바탕으로 구현된 본 발명의 방법이 적용되는 시스템의 개략적인 구성을 살펴보면 도 1에 도시된 바와 같이, 정보제공자 또는 정보 수신자와의 입/출력을 담당하는 입출력장치(1)와;

상기 입/출력장치(1)를 통해 송·수신되는 데이터를 처리하는 중앙처리장치(2)와;

상기 중앙처리장치(2)에서 필요로되는 파일 및 프로그램이 저장되는 주기억장치(3)와;

상기 중앙처리장치(2)를 통해 처리된 데이터를 저장하는 저장장치(4)를 구비한다.

상기와 같이 구현된 시스템에서 디렉토리 정보를 저장할 경우, 도 2에 도시된 바와 같은 형식으로 저장하게 되는데, 이는 현재 입력식시킬 데이터의 그룹을 나타내는 그룹필드(5)와;

상기 그룹필드(5)에서 지정된 그룹에 접근할 경우, 이의 경로를 나타내는 경로필드(6)와;

상기 그룹필드(5)와 경로필드(6)에서 지정된 저장위치가 현재 활성화 상태인지 비활성화 상태인지를 나타내는 필드(7)를 구비하며, 본 발명에서는 상기 활성화 및 비활성화상태를 나타내는 활성화 상태 필드(6)에서 활성화를 나타내는 값은 '1'로 정의하고, 비활성화를 나타내는 값은 '0'로 정의하였다.

도면을 예로 들면 도면에 'G1'라 되어 있는 부분은 그룹을 나타내는 값이고, '/usr 1/Group1'는 경로를 나타내는 값이며, '0' 또는 '1'은 비활성화 및 활성화를 나타내는 값이다.

상기와 같은 필드정보는 파일시스템과 연결되어 파일시스템의 정보를 검색 및 저장하는 대상 시스템 내에 저장되는 데이터로서, 추후 이 대상시스템에서 파일시스템에 데이터를 저장하고 싶을 경우, 상기 데이터가 속할 그룹과 그에 따른 경로 정보를 검색한 다음 이 저장위치가 활성화 되어 있으면 데이터를 저장하게 된다.

상기와 같은 필드를 이용하여 파일시스템에 데이터를 저장하는 동작을 도 3의 순서도를 참조하여 설명한

다.

수신자에게 정보가 전달되어 저장되기까지의 흐름을 살펴보면, 저장하고자 하는 데이터의 디렉토리 정보 이면서 운용자가 작성하는 정보인 디렉토리 정보 파일이 입력되면, 이를 디렉토리 정보 저장 파일에 저장한 후, 상기 입력된 디렉토리 정보에 대한 검증을 거치는 바, 저장위치의 존재 여부를 파악하고 디스크의 정보, 노드의 정보, 쓰기 허용범위(전체 100%를 사용할 것인지 아니면 쓰기범위를 지정할 것인지는 사전 결정) 등을 시스템 항수(Libraries)를 통해 검증한다(S1).

상기 검증한 결과 활성 디렉토리가 복수로 지정되었거나 기동이 않되거나 기타 해당 디렉토리 쓰기에 문제점이 발생했다면 그 오류내역을 출력하고, 디렉토리 정보의 수정을 위한 재처리를 요구하여 상기 S1단계를 수행하도록 한다(S2).

한편, 상기 검증 결과 문제가 발생하지 않았으면 응용프로그램상에 가입자의 디렉토리 정보를 전달하기 위해 서비스시스템(응용프로그램서버)이 기동 되기전에 그룹의 명칭, 지정경로, 활성여부를 나타내는 정보를 링크-리스트(Link-List)로 구성한다(S3).

상기와 같은 상태에서 데이터 저장 요청이 있으면 상기 데이터가 속하는 해당 그룹에 대한 저장할 수 있는 디렉토리 위치, 파일의 노드 수, 저장될 정보가 쓰기허용크기범위를 넘지 않았는지를 검증한 후, 상기 각 경증에서 문제가 발생하면 상기 해당 디렉토리정보에 대응하는 링크-리스트에 대한 각 필드 확인 및 디렉토리 정보 변경 요청을 위해 상기 S2단계를 수행하도록 한다(S4).

상기 검증 결과, 해당 디렉토리 정보에 문제가 없으면 수신한 정보를 해당 그룹의 파일시스템에 저장하는데, 상기 디렉토리에 아무런 문제가 없었을 경우 상기 디렉토리에 해당하는 파일시스템에 데이터를 저장하고, 디렉토리에 문제가 있어 상기 디렉토리에 연결된 다음(next) 디렉토리를 탐색한 결과 저장할 수 있는 경우라면 상기 디렉토리에 정보를 저장한 후, 운용자의 의사에 따라 디렉토리 정보 중 활성비트를 수정하거나 하지 않는다(S5).

이어 상기에서 다음 디렉토리 검사 결과 이 디렉토리에도 데이터를 저장할 수 없을 경우 수신자의 정보를 원상태로 환원하고 파일시스템의 수정 및 디렉토리정보파일 수정을 운용자에게 요구하도록 오류의 내역을 제시한 후, 상기 데이터 저장의 재처리를 요구하기 위해 S3 단계를 수행한다(S6).

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은 파일시스템을 사용하는 응용프로그램에서 파일시스템을 구성할 때 사용하는 디렉토리 명칭에 따라 해당 수신자의 그룹을 사전에 등록하고, 등록과정에서 동일한 그룹에 해당하는 이름을 복수의 디렉토리를 지정하므로써 동적인 할당이 가능도록(물리적으로 분리된 파일시스템은 물론 파일시스템의 서브디렉토리의 활용) 구성하여 논리적으로 저장장치의 연속저장을 보장하는 잇점이 있고, 파일시스템의 경색 및 저장시 등록된 디렉토리의 경로를 통해 직접 접근하므로써 파일의 입출력 시 다른 접근 메커니즘 없이 신속한 처리결과를 얻을 수 있는 잇점이 있으며, 사전에 디스크 장치의 기록상태를 파악하므로써 운용시 발생하는 파일 저장의 오류발생을 사전에 방지하므로써 정보저장시 신뢰성을 확보하여 시스템의 비정상적인 동작(시스템 강제 종료 등)에도 안전성이 보장되는 효과를 수반한다.

아울러 본 발명의 바람직한 실시 예들은 예시의 목적을 위해 개시된 것이며, 당업자라면 본 발명의 사상과 범위안에서 다양한 수정, 변경, 부가등이 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 특허 청구의 범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

파일시스템에 데이터를 저장하는 방법에 있어서,

상기 파일시스템에 저장할 데이터를 정보수신자 별로 그룹화하는 제 1 과정과;

상기 그룹화된 그룹정보에 따라 파일시스템의 디렉토리 정보를 작성하는 제 2 과정과;

상기 디렉토리 정보를 이용하여 파일시스템에 데이터 등록 및 검색을 수행할 대상 수단에 상기 디렉토리 정보를 등록하는 제 3 과정과;

파일시스템에 데이터 저장시 상기 대상수단에 저장된 디렉토리 정보를 검색하여 상기 저장할 데이터의 저장되어야 할 위치 및 허용크기를 검색하는 제 4 과정과;

상기 검색결과에 따라 데이터를 저장하는 제 5 과정을 구비하는 것을 특징으로 하는 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 과정에서 작성되는 디렉토리 정보는 정보 수신자 별로 구분된 데이터 그룹을 나타내는 그룹필드와;

상기 그룹필드에서 지정된 그룹에 접근할 경우, 이의 경로를 나타내는 경로필드와;

상기 그룹필드와 경로필드에서 지정된 저장위치가 현재 활성화 상태인자 비활성화 상태인자를 나타내는 필드를 구비하는 것을 특징으로 하는 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 4 과정에서 디렉토리 정보 검색은, 디렉토리 정보가 입력되면 이를 저장 파일에 저장한 후, 저장 위치의 존재 여부를 파악하고 디스크의 정보, 노드의 정보, 쓰기 허용범위를 검증하는 제 1 단계와;

상기 검증 결과 활성 디렉토리가 복수 지정되었거나 활성화되지 않았거나 해당 디렉토리 쓰기에 오류가 발생하였으면 그 오류내역을 출력하고, 디렉토리 정보의 수정을 위한 재처리를 요구하여 상기 제 1 단계를 재 수행하는 제 2 단계와;

상기 검증 결과 오류가 발생하지 않으면 응용프로그램상에 가입자의 디렉토리 정보 전달을 위해 그룹의 명칭, 지정경로, 활성여부를 나타내는 정보를 링크-리스트로 구성하는 제 3 단계와;

상기 상태에서 데이터 저장 요청이 있으면 상기 데이터가 속하는 해당 그룹에 대한 저장할 수 있는 디렉토리 위치, 파일의 노드 수, 저장될 정보가 쓰기허용범위를 넘지 않는지를 검증한 후, 상기 각 검증에서 오류가 발생하면 상기 해당 디렉토리정보에 대응하는 링크-리스트에 대한 각 필드 확인 및 디렉토리 정보 변경 요청을 위해 상기 제 2단계를 수행하는 제 4 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법.

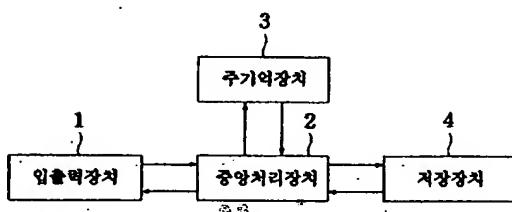
청구항 4

제 1 항에 있어서,

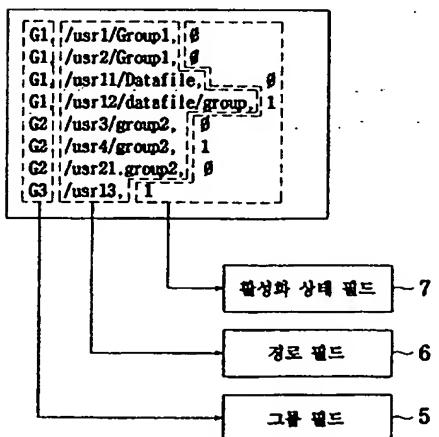
상기 제 5 과정에서 검색결과 데이터를 저장할 수 없는 상태일 경우 새로운 경로를 검색하고, 새로운 경로가 존재할 경우 상기 검색된 경로를 새로운 경로로 수정하고, 수정된 경로에 데이터를 저장하는 것을 특징으로 하는 그룹핑을 이용한 파일시스템에서의 데이터 저장방법.

도면

도면1



도면2



도면3

